

## ABSTRACT:

**PURPOSE:** To enhance a general purpose property of a combustor, by only changing a constant to the circuit, in the title device for a combustion apparatus with a proportional valve in it at the time of changing the kind of gas being in use without changing the valve body and the valve seat of a proportional valve.

**CONSTITUTION:** The combustion controlling device of a combustor, controlling the supply rate of gas by controlling the degrees of opening of a proportional valve, contains a PID temperature controlling and driving circuit having a proportional valve driving circuit. When gases 6C and 13A, of which total calorific value is respectively about 4,800K cal/h and about 12,000K cal/h, are converted to each other, the smaller degrees of opening of proportional valve is enough to the proportional valve for 13A, in comparison with the case of 6C, in order to obtain the same water temperature and the same rate of water output. That is, lesser current than to the case of 6C is enough to the proportional valve for 13A. Accordingly, the change in value of

gas can be  
coped with obtaining the most suitable PID constant to the  
corresponding value  
of gas, by short-circuiting or adding resistors R<SB>13</SB> or  
R<SB>15</SB>,  
or properly selecting resistors  
R<SB>2</SB>&sim;R<SB>5</SB>, R<SB>7</SB>, or  
R<SB>8</SB>, by turning switches SW5 and 6 to ON or OFF  
condition.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

----- KWIC -----

Abstract Text - FPAR (2):

CONSTITUTION: The combustion controlling device of a  
combustor, controlling  
the supply rate of gas by controlling the degrees of opening of a  
proportional  
valve, contains a PID temperature controlling and driving circuit  
having a  
proportional valve driving circuit. When gases 6C and 13A, of  
which total  
calorific value is respectively about 4,800K cal/h and about  
12,000K cal/h,  
are converted to each other, the smaller degrees of opening of  
proportional  
valve is enough to the proportional valve for 13A, in comparison  
with the case  
of 6C, in order to obtain the same water temperature and the same

rate of water  
output. That is, lesser current than to the case of 6C is enough to  
the  
proportional valve for 13A. Accordingly, the change in value of  
gas can be  
coped with obtaining the most suitable PID constant to the  
corresponding value  
of gas, by short-circuiting or adding resistors R<SB>13</SB> or  
R<SB>15</SB>,  
or properly selecting resistors  
R<SB>2</SB>&sim;R<SB>5</SB>, R<SB>7</SB>, or  
R<SB>8</SB>, by turning switches SW5 and 6 to ON or OFF  
condition.

International Classification, Main - IPCO (1):  
F23N005/00

International Classification, Secondary - IPCX (1):  
F23N005/02

⑬ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—131920

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 23 N 5/00  
5/02

識別記号

庁内整理番号  
7411—3K  
7715—3K

⑬ 公開 昭和57年(1982)8月16日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 燃焼制御装置

京都市右京区花園土堂町10番地  
立石電機株式会社内

⑮ 特 願 昭56—17119

⑯ 発 明 者 松本真則

⑰ 出 願 昭56(1981)2月6日

京都市右京区花園土堂町10番地  
立石電機株式会社内

⑱ 発 明 者 下村徹

⑰ 出 願 人 立石電機株式会社

京都市右京区花園土堂町10番地  
立石電機株式会社内

京都市右京区花園土堂町10番地

⑱ 発 明 者 上野康彦

⑱ 代 理 人 弁理士 佐藤祐介

明 細 書

1 発明の名称

燃焼制御装置

2 特許請求の範囲

(1) 比例弁を備えてなる比例制御方式のガス燃焼機器の燃焼制御装置において、出湯温度と設定温度との偏差にもとづいて出力を出すPID制御回路と、比例弁駆動回路と、最少燃焼を制御する最少電流制御回路と、最大燃焼を制御する最大電流制御回路と、緩点火燃焼を制御する緩点火電流制御回路と、これら最少電流制御回路、最大電流制御回路及び緩点火電流制御回路の構成する各抵抗分圧回路の抵抗値をそれぞれ切換える切換手段と、前記PID制御回路の定数を切換える切換手段とを有し、これらの切換手段により、使用するガスの種類に応じて前記各電流値及びPID制御回路定数を変換できるようにしたことを特徴とする燃焼制御装置。

3 発明の詳細な説明

この発明は、比例弁を使用した比例制御方式

の燃焼機器の燃焼制御装置に関するものである。

現在、一般家庭にガス瞬間湯沸器は広く普及しているがその大半は定燃焼形(ガス燃焼量が一定)であるために、出湯量を加減したり、あるいは湯と水をミキシングして所望の湯温を得ていた。そのため水及びガスの浪費は避けられず、また湯量調節の必要性といった不便さの上に、複数箇所に出湯すれば湯温が変化するという不便さもあった。

改善するものとして数個のガス容量の異なるガスバルブを使用した段階制御機能(燃焼量が何段階かに設定できる)付のものもあるが特定のガスバルブ使用時の燃焼量は一定である点は変わっていないので、やはり従来の使い勝手の悪さは残る。

比例制御方式の瞬間湯沸器は省エネルギーの時勢を背景にして、従来の定燃焼形の使い勝手の悪さを改 するものであり、負荷条件、つまり設定温度と出湯量に応じて燃焼量が変化追従していくので、常に安定した湯温が得られ、好

評を轉している。

比例制御方式としてはいくつかの方式があるが、第1図に本発明に係る比例弁を使用したガス瞬間湯沸器の基本構成を示す。一般のガス弁がON、OFF動作によって開閉を行なうものに比して、比例弁とは弁電流（通電電流）に応じて弁開度がアナログ的に変化するもので、弁電流を制御すればガス量つまりは燃焼量が制御できるものである。この図において元バルブ11はガス路の最上流に設けられON、OFF動作する。ガスガバナ12はガス圧の調整をするものであり、比例弁18は前述の如く通電電流に応じて弁開度が連続的に変わり、その結果供給ガス量が変わる。バーナ14が燃焼を開始すると水管にフィンのついた熱交換器16で入ってきた水が熱交換され、温度上昇して湯となって出ていく。出湯口にサーミスタ18が設けられ、湯温を検知して燃焼制御装置21の入力信号となる。

今、1つの蛇口をひねって湯を出そうとすると、水路途中に設けられたフロースイッチ17

が水流を検知して検知信号が燃焼制御装置21に入力され、燃焼制御装置21はシーケンスを開始する。ファンモータ26が高回転して行なわれるプレバージ動作が終了した後元バルブ11がONしてバーナ14にガスが供給されると同時に点火トランス28がONして点火電極棒24がスパークを開始し、瞬間点火電流を比例弁18に通電して点火を試みる。一定時間内に着火しなかった場合、全ての負荷をOFFするとともに、警報器25を動作させて使用者に知らせる。着火すればフレイムロッド22の信号が燃焼制御装置21に入力され、着火確認し、点火トランス28をOFFする。一方流入した水は熱交換器16で温度上昇して湯となり、出湯口のサーミスタ18が湯温を検知して、燃焼制御装置21で設定された温度と比較され、設定温度に達しない間は制御回路は比例弁18の通電電流を徐々に増大させ燃焼量を増大させる。湯温が設定温度に達した時比例弁18には一定の電流が与えられ、その結果燃焼量が一定になって設定温

度の湯が連続的に出湯される。

さらに他の蛇口においても出湯が開始されると、湯沸器流入水量が増大するための湯温は低下し、これがサーミスタ18で検出され、制御回路が比例弁18の通電電流を徐々に最大電流まで増大させて燃焼量を増大させる。こうして湯温が設定温度に達すると、制御回路は比例弁18に一定の電流を与え、燃焼量が一定となる。また次にこれらの蛇口の一方で出湯を停止すると流入水量減少のため湯温は上昇し、これがサーミスタ18により検知され、制御回路が比例弁18の通電電流を徐々に最少電流まで減少させて燃焼量を減少させる。湯温が設定温度にまで下ってくれば一定の燃焼量となる。

ところがガス瞬間湯沸器等のガス器具に使用するガスの種類は18種類以上もあり、ガス種の異なった地方への転居、ガス会社のガス種の変更時にはガス器具バーナ部のノズル交換、ガス圧調整用のガバナ圧調整をするのが一般的であった。

比例弁を使用した比例制御方式を採用したガス器具では比例弁に流す弁電流（通電電流）に応じて弁開度をアナログ的に変化させるものであるからガス種変更時に生じるガス種の燃発熱量、比重にも影響を受ける。このため比例弁の弁、弁座の交換も余儀なくされることになる。また最も適切なPID制御を行なうためにはPID定数の変更も余儀なくされることになる。比例弁の弁、弁座の交換作業は比例弁自体が非常に繊細であるため難しくまた比例弁全体の交換はコスト的に高くなるためガス種変更には大きな問題をかかえていた。

本発明は上記問題を解決するものであり、ガス種変更時には比例弁の弁、弁座を変更することなく回路定数を変更するだけで対応することのできる燃焼制御装置を提供することを目的とする。

以下本発明の一実施例について説明する。第2図は、本発明を適用した燃焼制御装置（第1図の21）の一実施例の内部回路のブロック図

である。パワートランスTの1次側は負荷制御回路であり、電源端01, 02に交流電源が接続され、リレーX<sub>w</sub>, X<sub>p</sub>, X<sub>r</sub>の接点によってファンモータ26、元バルブ11、点火トランス28の通電が制御される。トランスTの2次側は、整流平滑回路、タイマ回路、火炎検出回路、I/O燃焼制御回路、過熱防止回路などからなる燃焼制御回路とPID温度制御駆動回路とが構成されている。トランスTの2次巻線の1つは火炎検出回路のフレームロッド22の端子Fに交流信号を与え、火炎検出回路が炎の整流作用を利用して火炎の有無を検出する。なお端子Gは湯沸器本体にボディアースされる。運転スイッチがONにされて、フロースイッチ17が水流を検知するとタイマ回路が動作開始し、I/O燃焼制御回路によりまずリレーX<sub>w</sub>がONになりファンモータ26がONになる。こうしてタイマ回路がタイムアップするまでプレバース動作が行われ、タイムアップした後リレーX<sub>p</sub>, X<sub>r</sub>がONになって元バルブ11が開くとともに点火トラ

ンス28が動作し、着火動作が行なわれる。火炎が着火すると火炎検出回路によりこれが検出され、リレーX<sub>s</sub>がOFFになって点火トランス28は動作停止し、定の燃焼運転に移る。

このときPID温度制御駆動回路により比例制御が行なわれる。このPID温度制御駆動回路において、PID制御回路の比例回路26のゲインは抵抗R<sub>1</sub>, R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>によって、積分回路27の積分時間は抵抗R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>、コンデンサO<sub>1</sub>によって、微分回路28の微分時間は抵抗R<sub>6</sub>、コンデンサO<sub>2</sub>、ゲインは抵抗R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>によって決定される。抵抗R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>8</sub>にはそれぞれの抵抗を短絡するようにスイッチSW1, SW2, SW8が接続されている。そして比例・積分・微分回路26, 27, 28の出力は最大電流制御回路、最小電流制御回路、後点火電流制御回路に接続され、抵抗R<sub>9</sub>, R<sub>10</sub>, R<sub>11</sub>, B<sub>12</sub>, R<sub>13</sub>, B<sub>14</sub>, B<sub>15</sub>を通して比例弁駆動回路に接続されている。比例弁駆動回路は、比例弁18に入力電圧に応じた電流を流すべく電流を制御し、比

例弁18に適正な電流を流すように回路構成されている。なお抵抗R<sub>10</sub>, R<sub>13</sub>, R<sub>15</sub>にはそれぞれの抵抗を短絡するようにSW4, SW5, SW6が接続されている。

ガス種60とガス種18Aの変換を行なう場合60の総発熱量は約4800Kcal/h、18Aの総発熱量は約12000Kcal/hであるからして、同一の出湯量で同一の水温から同一の湯温を得ようとした場合18Aは60に比べて少量のガス量でまかなわれるという事になる。言いかえると比例弁の開度は60に比較して18Aは小さくて良いわけである。故に比例弁に流す電流も、18Aは60より少なくても良いことになる。又、総発熱量や比重等の違いにより最適なPID制御を行なうためには、60と18AではPID定数も異なってくる。

第2図において最大電流制御回路の出力電圧をVoutとし比例弁駆動回路への入力電圧をVinとした場合スイッチSW4がONしている時のVoutとVinの関係式は

$$Vin1 = Vout \times \frac{R_{11}}{R_9 + R_{11}}$$

で表わされSW4がOFFしている時のVoutとVin2の関係式は

$$Vin2 = Vout \times \frac{R_{11}}{R_9 + R_{10} + R_{11}}$$

で表わされる。ここで

$$Vin1 > Vin2$$

であるからVin2の電圧値で18Aのガス種の最大弁電流を比例弁駆動回路で制御し、Vin1の電圧値で60のガス種の最大弁電流を比例弁駆動回路で制御できる様に回路定数を決めておけば、ガス種変換時に比例弁18の弁、弁座を変えることなくSW4を切換えることで、比例弁18に、変換後のガス種に適した最大弁電流を与えることができる。

同様にスイッチSW5, SW6をONまたはOFFするだけで、抵抗R<sub>13</sub>, R<sub>15</sub>を短絡または付加して、変換後のガス種に適した最小弁電流及び後点火電流を、比例弁18に与えることができる。

また、予め測定して決定したPID定数になる様に抵抗R<sub>2</sub>, R<sub>3</sub>, R<sub>4</sub>, R<sub>5</sub>, R<sub>7</sub>, R<sub>8</sub>を選んで

おけば、ガス種交換時に比例弁18を変えることなく、PID制御回路全体を変えることもなく、最適なPID定数を与えることができる。

抵抗 $R_3$ 、 $R_4$ 、 $R_8$ 、 $R_{10}$ 、 $R_{13}$ 、 $R_{15}$ を短絡あるいは付加する方法はトグルスイッチ等のON、OFF、コネクタの抜き差し、短絡線の切断などいろいろあるのは言うまでもない。

以上実施例について説明したように、本発明によれば、比例弁を使用したガス器具のガス種変更時に比例弁の弁、弁座、あるいは制御回路の全体の交換をせずに、単に制御回路内の抵抗を付加したり削除するだけで簡単に対応できるガス器具の燃焼制御装置が実現できる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は比例弁を使用したガス瞬間湯沸器の基本構成を示すブロック図、第2図は本発明の一実施例を示すブロック図である。

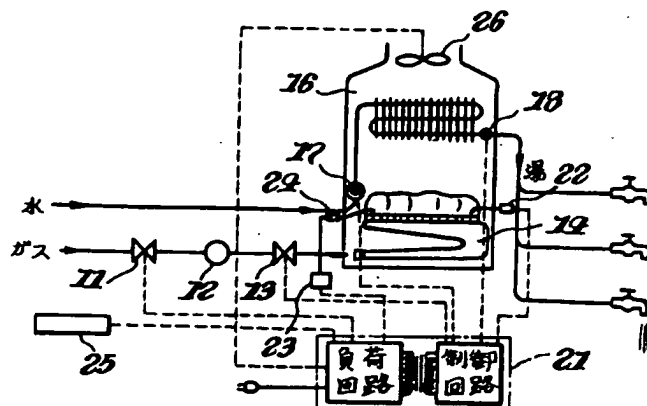
- |          |             |
|----------|-------------|
| 11…元バルブ、 | 12…ガスガバナ、   |
| 18…比例弁、  | 14…バーナ、     |
| 16…熱交換器、 | 17…フロースイッチ、 |

- |             |            |
|-------------|------------|
| 18…サーミスタ、   | 21…燃焼制御装置、 |
| 22…フレイムロッド、 | 28…点火トランス、 |
| 24…点火電極、    | 25…警報器、    |
| 26…ファンモータ、  |            |

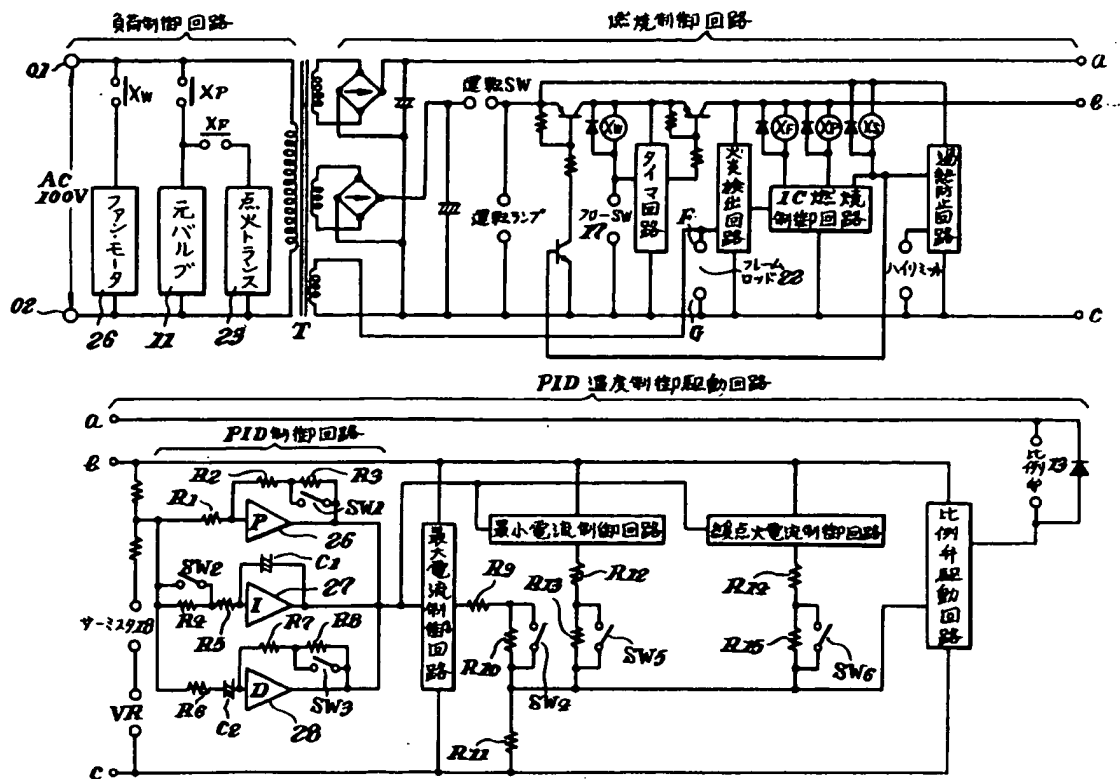
出願人 立石電機株式会社

代理人 弁理士 佐藤祐介

第1図



第2図





PAT-NO: JP357131920A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57131920 A

TITLE: COMBUSTION CONTROLLING DEVICE

PUBN-DATE: August 16, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

SHIMOMURA, TORU

UENO, YASUHIKO

MATSUMOTO, MASANORI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

OMRON TATEISI ELECTRONICS CO

N/A

APPL-NO: JP56017119

APPL-DATE: February 6, 1981

INT-CL (IPC): F23N005/00, F23N005/02

US-CL-CURRENT: 236/13